علوم باغبانی ایران
دورهٔ ۴۶، شمارهٔ ۱، بهار ۱۳۹۴ (ص ۱۷۸-۱۶۹)

ارزیابی کمّی و کیفی سه تودهٔ محلی پیوندی و غیرپیوندی خربزهٔ ایرانی

رقیه جوانپور[۱]، رضا صالحی[۲*]، میثم نژادصاحبی[۳] و سید جواد موسوی‌زاده[۴]
۱، ۲، ۳ و ۴. دانشجوی دکتری، استادیار و دانشجویان دکتری، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۲/۸ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۱/۲۴)

چکیده

به‌منظور بررسی عملکرد کمّی و کیفی سه تودهٔ محلی خربزه (*Cucumis melo* gr. Inodorus) به نام‌های زردجلال، آناناسی و خاتونی پژوهشی در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۶ تیمار و سه تکرار در مزرعهٔ تحقیقاتی جهاد دانشگاهی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران انجام شد. پنج رقم کدوی هیبرید تجاری به نام‌های Ace، Shintozwa، ShintoHongto، Zuktozwa و Ferro-RZ به‌عنوان پایه استفاده شدند. هر تودهٔ زردجلال، آناناسی و خاتونی غیرپیوندی نیز به‌منزلهٔ شاهد در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که اثرات پایه و پیوندک بر بسیاری از صفات کمّی و کیفی از نظر آماری معنادار بود. براساس نتایج به‌دست‌آمده، تودهٔ زردجلال روی پایهٔ Zuktozwa با ۴/۷۶ عدد، بیشترین تعداد میوه در بوته را ثبت کرد. این در حالی است که تودهٔ زردجلال روی پایهٔ Shintozwa تعداد میوهٔ بازارپسند بیشتر (۳/۱۶ عدد) و عملکرد تک‌بوتهٔ بالاتری (۸/۴۴ کیلوگرم) را نسبت به سایر توده‌ها و پایه‌ها نشان داد. تودهٔ آناناسی روی پایهٔ Zuktozwa بیشترین قطر محل پیوند، قطر پایه و قطر پیوندک را داشت. تودهٔ زردجلال و آناناسی روی پایهٔ Zuktozwa با ۱۲/۸۹ و ۱۲/۷۲ درصد، بیشترین مادهٔ خشک اندام هوایی را تولید کرد. تودهٔ آناناسی روی پایهٔ Zuktozwa با ۱۱/۸۶درصد، مادهٔ خشک میوهٔ بالاتری داشت. قطر حفرهٔ بذری در میوه‌های تودهٔ زردجلال پیوندشده روی پایهٔ Zuktozwa با ۹/۵ میلی‌متر بیشتر از سایر توده‌ها و پایه‌ها بود. تودهٔ آناناسی روی پایهٔ Zuktozwa از طول میوه، قطر میوه و قطر گوشت کمتری برخوردار بود. تودهٔ آناناسی پیوندشده روی پایهٔ Zuktozwa با ۱۱ واحد بریکس، شیرین‌ترین میوه‌ها را تولید کرد.

واژه‌های کلیدی: آناناسی، پایه، پیوندک، تودهٔ زردجلال، خاتونی، عملکرد.

مقدمه

کاشت سبزی‌های پیوندی در سال‌های اخیر گسترش زیادی در برخی کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه پیدا کرده است که علت عمدهٔ آن را می‌توان آگاهی کشاورزان از ویژگی‌های مطلوب پایه‌های استفاده‌شده ذکر کرد. سبزی‌های میوه‌ای همچون هندوانه، خربزه، طالبی، خیار، گوجه‌فرنگی و بادمجان قبل از نشاکاری در مزرعه یا گلخانه بر روی پایه‌های مختلف پیوند می‌شوند. برای پیوند سبزی‌ها، طیف وسیعی از اهداف را ذکر می‌کنند که مهم‌ترین آن‌ها استفاده از پتانسیل بالای نشاهای پیوندی در کنترل عوامل بیماری‌زای خاکزاد است. گزارش‌های زیادی نشان می‌دهند که علاوه بر این هدف مهم، نشاهای پیوندی در مقابل تنش‌های محیطی همچون دمای پایین و شوری بالای خاک مقاوم هستند و با جذب بهتر آب و عناصر غذایی به بهبود عملکرد در این شرایط نامطلوب برای رشد و نمو گیاه منجر

* تلفن: ۰۹۱۲۶۹۰۲۹۳۶
E-mail: salehir@ut.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

می‌شوند (Ahn *et al*., 1999; Lee & Oda, 2003; Lee *et al*., 2010; Rivero *et al*., 2003).

طالبی و خربزه از گیاهان مهم جالیزی هستند که با داشتن ارقام و توده‌های بسیار متنوع، دامنهٔ گسترش زیادی دارند و هرساله در بسیاری از مناطق جالیزکاری ایران پرورش داده می‌شوند (Kashi *et al*., 2008). این دو سبزی میوه‌ای در بین ایرانیان مقبولیت بالایی دارند و با حدود ۱/۴۵ میلیون تن تولید سالیانه، بعد از کشورهای چین، ایران را در جایگاه دوم تولید جهانی قرار داده‌اند (FAOSTAT, 2012). با این وجود در کنار مقبولیت عمومی، کشت‌وکار طالبی تحت‌تأثیر عوامل بیماری‌زای خطرناکی همچون بوته‌میری است که هرساله تلفات قابل توجهی را به جالیزکاران تحمیل می‌کند. البته این مشکل در بیشتر کشورهای تولیدکنندهٔ این محصول وجود دارد. مطابق آمار جهانی حدود ۷۲درصد تلفات سبزی‌ها به عوامل بیماری‌زای خاکزاد اختصاص دارد (Lee & Oda, 2003). در بیشتر کشورها هم‌اکنون تنها راه‌حل سالم و تأثیرگذار در کنار القای مقاومت ژنتیکی، پیوند طالبی روی پایه‌های مقاوم به این بیماری‌ها است که در بیشتر موارد نتایج خوبی را نشان داده است (Davis *et al*., 2008). در کنار مقاومت نشاهای پیوندی به بیماری‌های خاکزاد، در حال حاضر پژوهش‌های گسترده و هدفمندی روی اثرات مثبت و منفی پیوند روی رشد رویشی، عملکرد و کیفیت میوهٔ طالبی و خربزه روی پایه‌های مختلف در حال انجام است. گزینش پایهٔ مناسب با ویژگی‌های شناخته‌شده از اولویت‌های مهم در بحث پیوند سبزی‌های میوه‌ای همچون طالبی است. بیشتر پژوهش‌ها نشان می‌دهند که تغییرات ناشی از پیوند، توسط پایه از طریق جذب، سنتز و انتقال آب، مواد معدنی و هورمون‌های گیاهی کنترل می‌شوند (Lee, 1994). گزارش شده است که از سه پایهٔ آزمایش‌شده روی خربزهٔ خاتونی، تمام گیاهان پیوندی بیوماس بیشتری نسبت به گیاهان غیرپیوندی تولید کردند (Salehi *et al*., 2009; Salehi *et al*., 2010). در مطالعه‌ای نشان داده شده است که تعداد برگ، طول ساقه و وزن تر خربزه با پیوند روی ۲۲ پایهٔ مختلف از جنس *Cucurbita* spp.، افزایش می‌یابد (Edelstein *et al*., 2004). همچنین افزایش عملکرد ۲/۵ برابری در گیاهان پیوندی خربزهٔ خاتونی گزارش شده که دلیل آن اندازهٔ بزرگ میوه و افزایش تعداد میوه در گیاهان پیوندی ذکر شده است (Salehi *et al*., 2010). در پژوهشی دیگر مشخص شد که در بیشتر ترکیبات پایه و پیوندک با پیوندک‌های خربزه، پایه اثری روی عملکرد ندارد (Koutsika-Sotiriou & Traka-Mavrona, 2002). بنا به نظر پژوهشگران، تغییرات در کیفیت میوهٔ کدوییان پیوندی با توجه به گزارش‌های متناقض در منابع علمی به هر دو گیاه پیوندی (پایه و پیوندک) مربوط می‌شود (Xu *et al*., 2005b). براساس گزارش‌ها، پیوند منجر به کاهش یک واحد بریکس در محتوای قند هندوانه و خربزه می‌شود (Xu *et al*., 2005b; Xu *et al*., 2005a; Qi *et al*., 2006). بااین‌حال در شرایط مطلوب رشد، خربزه‌ها و خیارهای پیوندی اسپانیایی از بازارپسندی خوبی برخوردار است و کاهشی در کیفیت میوه مشاهده نمی‌شود (Hoyos, 2001; Miguel, 1997). کاهش یک واحدی بریکس در محتوای مواد جامد محلول میوه‌های پیوندی خربزهٔ خاتونی نسبت به میوه‌های غیرپیوندی نیز گزارش شده است (Salehi *et al*., 2010).

موضوع پیوند سبزی‌ها در ایران، موضوع به نسبت جدیدی است و پژوهش‌های محدودی در مورد آن به‌ویژه خربزه انجام گرفته است. با توجه به اهمیت خربزه در داخل و گسترش روزافزون تکنیک پیوند در خارج از کشور، تلفیق خربزهٔ ایرانی با پیوند می‌تواند زمینه‌ساز رفع بخشی از مشکلات موجود بر سر راه تولید خربزه در کشور باشد. با این بینش، هدف ما در این پژوهش، بررسی واکنش عملکرد و کیفیت میوهٔ خربزه‌های ایرانی به پیوند روی پایه‌های مختلف کدو است.

مواد و روش‌ها

محل اجرای آزمایش

عملیات اجرایی پژوهش حاضر در مزرعهٔ پژوهشی گروه پژوهشی بیوتکنولوژی و فیزیولوژی گیاهان باغبانی وابسته به جهاد دانشگاهی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران واقع در کرج انجام شده است.

مواد گیاهی

برای انجام آزمایش سه تودهٔ خربزه (*Cucumis melo* gp. Ameri) به نام‌های زردجلال، آناناسی و خاتونی (Prohens & Nuez, 2008) روی پنج رقم کدوی هیبرید تجاری به

Archive of SID

www.SID.ir

نام‌های Ace، Shintozwa، ShintoHongto، Zuktozwa و Ferro-RZ پیوند شدند. همهٔ پایه‌ها هیبریدهای بین‌گونه‌ای *Cucurbita maxima* × *C. moschata* هستند. این پایه‌ها مقاومت خوبی به فوزاریوم، دمای بالا و پایین خاک، رطوبت زیاد خاک و قدرت رشد عالی دارند (Lee & Oda, 2003).

کاشت بذور پایه و پیوندک

بذرهای پایه و پیوندک در تاریخ ۱۳۸۹/۲/۴ در پارچهٔ مرطوب خیسانده شد و در تاریخ ۱۳۸۹/۲/۵ به‌طور هم‌زمان به‌ترتیب در گلدان‌ها و سینی‌های نشایی کاشته شدند. برای کاشت بذور پیوندک از سینی‌های نشایی ۷۲ حجره‌ای استفاده شد. بستر کاشت استفاده‌شده برای کشت بذور، مخلوطی از خاک، خاک‌برگ و ماسه به نسبت حجمی مساوی بود. هیچ‌گونه کودی در این مرحله به گیاهان اضافه نشد. بعد از کامل‌شدن عملیات کاشت بذور و آبیاری، سینی‌های نشا به گلخانهٔ شیشه‌ای با نور کافی و طبیعی (۱۰ـ۱۵ هزار لوکس)، دمای ۲۵ـ۲۷ درجهٔ سانتی‌گراد (روز) و ۱۸ـ۲۰ درجهٔ سانتی‌گراد (شب) منتقل و روزی یک نوبت آبیاری شدند. گیاهچه‌های پایه و پیوندک، دو هفته بعد از کاشت بذور، آماده برای عملیات پیوند بودند (Salehi *et al.*, 2009).

عملیات پیوند

عملیات پیوند در تاریخ ۱۳۸۹/۲/۱۹ و ۱۳۸۹/۲/۲۰ انجام گرفت. روش نیمانیم تغییریافته برای پیوند گیاهچه‌های خربزه روی پایه‌های کدو استفاده شد (Davis *et al.*, 2008). ابتدا گیاهچهٔ پیوندک یک سانتی‌متر پایین‌تر از برگ‌های لپه‌ای به‌صورت مورب قطع شد. سپس مریستم انتهایی (نقطهٔ رشدی) پایه به همراه یک برگ لپه‌ای به‌صورت مورب با یک تیغ تیز حذف شد. دو محل بریده شد، سپس روی هم قرار گرفت و از یک گیرهٔ پیوند برای ثابت‌نگهداشتن محل پیوند استفاده شد. گیاهچه‌های پیوندشده بعد از پیوند به اتاقک پیوند که در آن دما (۳۰ درجهٔ سانتی‌گراد)، رطوبت نسبی (سه روز اول بعد از پیوند حدود ۹۵درصد و بعد حدود ۷۰درصد) و نور (سه روز اول تاریکی مطلق و بعد نور طبیعی) به‌طور دقیق کنترل می‌شد، منتقل شدند. پس از گذشت ۱۰ روز از زمان پیوند، گیاهچه‌های پیوندی از اتاقک پیوند خارج شد و به یک گلخانهٔ شیشه‌ای با نور کافی و طبیعی (۱۰ـ۱۵ هزار لوکس)، دمای ۲۵ـ۲۷ درجهٔ سانتی‌گراد (روز) و ۱۸ـ۲۰ درجهٔ سانتی‌گراد (شب) منتقل و روزی یک نوبت آبیاری شدند (Salehi *et al.*, 2009).

حدود سه هفته پس از عملیات پیوند و در تاریخ ۱۳۸۹/۳/۸ نشاهای پیوندی و غیرپیوندی خربزه به مزرعهٔ تحقیقاتی جهاد دانشگاهی انتقال یافتند و روی ردیف‌های با عرض ۱/۵ متر با فاصلهٔ ۶۰ سانتی‌متر از یکدیگر نشاکاری شدند. ابعاد هر کرت آزمایشی ۳×۴/۵ متر با تراکم ۱۵ بوته در هر کرت بود. در تاریخ ۱۳۸۹/۴/۶ خربزه‌ها از بالای دو گره هرس شدند. شایان ذکر است که خاک مزرعه قبل از کشت با علف‌کش ترفلان سم‌پاشی شده بود. نتایج آزمایش تجزیهٔ خاک مزرعهٔ مورد نظر در جدول۱ ارائه شده است. در طول دورهٔ رشد بوته‌های پیوندی و غیرپیوندی، کلیهٔ عملیات داشت ازجمله آبیاری منظم هفتگی، مبارزه با علف‌های هرز از طریق وجین دستی، مبارزه با شته با سم متاسیستوکس، مبارزه با سفیدک سطحی با سم توپاس و دیگر مراقبت‌ها به‌طور منظم انجام گرفت. برای آبیاری نشاها از سیستم جوی و پشته‌ای استفاده شد.

جدول ۱. نتایج تجزیهٔ خاک مزرعهٔ تحقیقاتی محل اجرای آزمایش

pH	EC (dSm^{-1})	درصد نیتروژن کل	درصد مواد آلی	فسفر (ppm)	پتاس (ppm)	آهن (ppm)	مس (ppm)	روی (ppm)	منگنز (ppm)	بافت خاک
۸/۱	۲/۷۱	۰/۰۸۱	۰/۷۷	۱۳/۶۶	۱۴۶	۷/۵۳	۱/۱۲	۱/۸۱	۲۷/۳	رسی لومی

صفات ارزیابی‌شده

پس از رسیدن کامل میوه‌ها روی بوته، اولین برداشت در تاریخ ۱۳۸۹/۵/۲۸ انجام گرفت. فاصلهٔ زمانی بین برداشت‌های متوالی هر چین به فاصلهٔ تقریبی ۱۲ روز بود. میوه‌های بوته‌های پیوندی و غیرپیوندی برای ارزیابی صفات مرتبط با عملکرد و اجزای آن و همچنین صفات کیفی برداشت شدند. صفات کمّی و کیفی مرتبط با میوه‌های برداشت‌شده شامل عملکرد تک‌بوته، تعداد میوه (کل و

Archive of SID

www.SID.ir

بازارپسند)، وزن تک‌میوه (کل و بازارپسند)، ضخامت گوشت، قطر حفرهٔ بذر، مواد جامد محلول، درصد وزن خشک میوه، درصد وزن خشک اندام هوایی، درصد وزن خشک ریشه، قطر گوشت، قطر میوه، طول میوه، سفتی بافت میوه، سطح برگ، قطر محل پیوند، قطر پایه و قطر پیوندک بودند. برای اندازه‌گیری درصد وزن خشک میوه، اندام هوایی و ریشهٔ نمونه‌ها به‌مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجهٔ سانتی‌گراد در آون نگهداری شدند. برای اندازه‌گیری مواد جامد محلول میوه از رفراکتومتر[1] دستی استفاده شد. برای سنجش سفتی بافت، به‌طور تصادفی ۵ میوه از هر تیمار در مرحلهٔ رسیدن انتخاب شدند و با استفاده از دستگاه فشارسنج[2] و با بلانچر (قسمتی که در گوشت میوه فرو برده می‌شود) با سطح مقطع ۰/۸ سانتی‌متر، استحکام میوه اندازه‌گیری شد. میانگین اعداد به‌دست‌آمده برحسب کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع میزان استحکام میوهٔ رسیده را نشان می‌دهند. میوه‌های زیر یک کیلوگرم و میوه‌های بدشکل به‌منزلهٔ غیر بازارپسند و بالای یک کیلوگرم با شکل نرمال به‌منزلهٔ بازارپسند در نظر گرفته شدند. تعداد میوه در هر بوته شمارش و وزن تک‌میوه پس از برداشت یادداشت شد. برای وزن‌کردن میوه‌ها از ترازوی دیجیتالی استفاده شد. وزن کل میوه‌های برداشت‌شده از هر بوته به تعداد میوه‌ها، تقسیم و متوسط وزن تک‌میوه محاسبه می‌شد. درنهایت براساس میوه‌های برداشت‌شده، عملکرد کل براساس کیلوگرم بوته محاسبه شد. قطر پایه و قطر پیوندک با فاصلهٔ یک سانتی‌متر از محل پیوند اندازه‌گیری شد. ارزیابی سطح برگ کلیهٔ برگ‌های هر گیاه بعد از آخرین برداشت، توسط دستگاه سطح برگ‌سنج[3] در واحد سانتی‌متر مربع انجام گرفت. جمع‌آوری شیرهٔ خام از آوند آبکش، ۸۵ روز بعد از نشاکاری (۵۰ روز بعد از گرده‌افشانی) انجام شد. بدین منظور گیاهان غیرپیوندی ۲۵ سانتی‌متر از بالای طوقه وگیاهان پیوندی ۲۰ سانتی‌متر از بالای محل پیوند بریده شدند. سپس شیرهٔ خام درون یک فلاسک از جنس سیلیکا با پوشش آلومینیومی جمع‌آوری شد. بعد از ۲۴ ساعت حجم شیرهٔ خام جمع‌آوری‌شده یاداشت شد و برحسب میلی‌لیتر در ۲۴ ساعت بیان شد (Salehi *et al.*, 2009).

تجزیه و تحلیل آماری

برای اجرای این آزمایش از طرح پایهٔ بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۶ تیمار و در سه تکرار استفاده شد. رقم‌های Ace، Shintozwa و Zuktozwa به‌منزلهٔ پایه هر سه تودهٔ زردجلال، آناناسی و خاتونی و رقم‌های ShintoHongto و Ferro-RZ به عنوان پایهٔ دو تودهٔ زردجلال و آناناسی به کار گرفته شدند. هر تودهٔ زردجلال، آناناسی و خاتونی غیرپیوندی نیز به‌منزلهٔ شاهد در نظر گرفته شدند. داده‌های جمع‌آوری شده توسط نرم‌افزار آماری SAS 9.1 تجزیه شدند. مقایسهٔ میانگین بین صفات با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح پنج‌درصد انجام گرفت (Soltani, 2007).

نتایج

صفات کمّی

براساس نتایج به‌دست‌آمده درصد زنده‌مانی پیوندها ۸۵درصد بود. تجزیهٔ واریانس اثر پایه و نوع پیوندک روی صفات کمّی مرتبط با گیاهان پیوندی و غیرپیوندی خربزه در جدول۲ نشان داده شده است. بر این اساس وزن تک‌میوه، وزن تک‌میوهٔ بازارپسند و سطح برگ تحت‌تأثیر پایه و پیوندک قرار نگرفته است. از طرف دیگر سایر صفات کمّی مانند تعداد میوه در بوته ($P<۰/۰۵$) و تعداد میوهٔ بازارپسند در بوته، عملکرد تک‌بوته، شیرهٔ خام، قطر محل پیوند، قطر پایه و قطر پیوندک ($P<۰/۰۱$) تحت‌تأثیر پایه و پیوندک قرار گرفتند (جدول۲).

استفاده از پایه و پیوندک، تفاوت‌های معناداری در وزن تک‌میوه و وزن تک‌میوهٔ بازارپسند در گیاهان پیوندی و غیرپیوندی خربزه را ایجاد نکرد (جدول۲). در مورد تعداد میوه در بوته، تودهٔ زردجلال پیوندشده روی پایهٔ Zuktozwa با ۴/۷۶ عدد بیشترین میوه را تولید کرد. این در حالی است که تودهٔ زردجلال غیرپیوندی با ۲/۰۳ کیلوگرم، عملکرد بازارپسند کمتری داشت (جدول۳). در صورتی‌که تودهٔ زردجلال پیوندشده روی پایهٔ Shintozwa با ۳/۱۶ عدد از تعداد میوهٔ بازارپسند بیشتری برخوردار بود. تودهٔ آناناسی روی پایهٔ Shintozwa با ۴/۰۷ عدد تعداد میوهٔ بیشتری داشت. تودهٔ خاتونی نیز روی پایهٔ Zuktozwa با ۳/۱۶ عدد تعداد میوهٔ بیشتری تولید کرد (جدول۳).

1. Refrectometer, Model: ATAGOBrix0-62%
2. Penetrometer
3. LI-3100C, LI-COR Co

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲. نتایج تجزیهٔ واریانس صفات کمّی میوهٔ گیاهان پیوندی و غیرپیوندی خربزه

منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات									
		وزن تک‌میوه	وزن تک‌میوهٔ بازارپسند	تعداد میوه در بوته	تعداد میوهٔ بازارپسند در بوته	عملکرد تک‌بوته	عملکرد در هکتار	سطح برگ	شیرهٔ خام	قطر محل پیوند	قطر پایه	قطر پیوندک
بلوک	۲	۰/۰۷ ns	۰/۰۸ ns	۱/۹۱ ns	۰/۷۲ ns	۲/۳۷ ns	۲۹۳/۸ ns	۷۶/۰۱ ns	۲۷۴۳/۹ *	۰/۷۳ ns	۲/۸۳ ns	۳/۶۳ ns
تیمار	۱۵	۰/۱۷ ns	۰/۱۰ ns	۱/۶۰ *	۰/۹۹ **	۶/۳۸ **	۷۸۷/۶ **	۶۸۵/۴ ns	۲۱۳۸۱/۲ **	۴۶۴/۲ **	۲۳۹/۷ **	۲۲۱/۱ **
خطا	۳۰	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۷۴	۰/۳۳	۱/۰۳	۱۲۷/۴	۴۵۵/۹	۷۷۸/۰۹	۶/۵۴	۴/۱۱	۵/۰۰
کل	۴۷											
ضریب تغییرات ٪		۲۳/۷۵	۲۱/۷۶	۲۷/۶۸	۲۸/۲۳	۲۱/۶۶	۲۱/۶۸	۱۶/۵۶	۳۴/۴۶	۱۱/۰۹	۱۱/۹۰	۱۳/۵۷

*,** و ns به‌ترتیب معناداری در سطح احتمال پنج‌درصد، یک‌درصد و عدم معناداری.

جدول ۳. مقایسهٔ میانگین صفات کمّی اندازه‌گیری‌شدهٔ میوهٔ گیاهان پیوندی و غیرپیوندی خربزه

پایه	پیوندک	وزن تک‌میوه (کیلوگرم)	وزن تک‌میوهٔ بازارپسند (کیلوگرم)	تعداد میوه در بوته	تعداد میوهٔ بازارپسند در بوته	عملکرد تک‌بوته (کیلوگرم)	عملکرد در هکتار (تن)	سطح برگ (سانتی‌متر مربع)	شیرهٔ خام (میلی‌لیتر در ۲۴ ساعت)	قطر محل پیوند (میلی‌متر)	قطر پایه (میلی‌متر)	قطر پیوندک (میلی‌متر)
Ace	زردجلال	۱/۵۷ ab	۱/۷۵ a	۲/۳۱ cd	۱/۵۳ bcd	۳/۵۹ cde	۳۹/۹۷ cde	۱۳۲/۸ abc	۷۱/۶ cde	۲۰/۹۲ de	۱۷/۱۱ de	۲۳۱۶ de
	خاتونی	۱/۸۲ ab	۱/۹۱ a	۳/۰۰ bcd	۲/۱۶ abcd	۵/۴۹ bc	۶۱/۰۰ bc	۱۲۳/۱ abc	۲۸/۳ ef	۳۲/۷۲ b	۲۰/۵۷ bcd	۱۹/۵۰ bcd
	آناناسی	۱/۴۵ ab	۱/۶۷ a	۳/۲۰ abcd	۲/۲۳ abc	۴/۶۷ bcd	۵۱/۸۸ bcd	۱۴۷/۳ ab	۲۸۳/۳ a	۲۸/۵۱ bc	۲۲/۱۴ bc	۲۱/۷۲ abc
Shintozwa	زردجلال	۲/۱۳ a	۲/۲۱ a	۴/۱۱ ab	۳/۱۶ a	۸/۴۴ a	۹۳/۸۲ a	۱۳۷/۷ abc	۸۶/۶ cd	۲۸/۸۷ bc	۲۶/۳۴ a	۲۳/۱۳ ab
	خاتونی	۱/۵۸ ab	۱/۸۰ a	۲/۵۳ bcd	۲/۴۰ abc	۴/۰۶ bcde	۴۵/۰۸ bcde	۱۳۱/۹ abc	۲۴۱/۶ a	۲۹/۰۲ bc	۱۸/۰۸ de	۱۸/۴۰ cde
	آناناسی	۱/۳۴ b	۱/۶۲ a	۴/۰۷ ab	۲/۵۹ ab	۵/۴۹ bc	۶۱/۰۹ bc	۷۴۱۲۵ abc	۱۱۳/۳ c	۲۵/۳۱ cd	۱۸/۴۹ cde	۱۷/۹۶ cde
Zuktozwa	زردجلال	۱/۲۳ b	۱/۷۲ a	۴/۷۶ a	۲/۲۲ abc	۵/۸۷ b	۶۵/۲۴ b	۱۴۳/۱ ab	۴۳/۳ def	۲۸/۲۷ bc	۲۴/۱۵ ab	۲۳/۴۵ ab
	خاتونی	۱/۴۳ ab	۱/۶۵ a	۳/۱۶ abcd	۱/۸۳ bcd	۴/۷۰ bcd	۵۲/۲۹ bcd	۹۷/۴ c	۱۵/۰ f	۱۷/۴۲ e	۱۶/۰۸ e	۱۵/۲۸ e
	آناناسی	۱/۲۴ b	۱/۴۷ a	۲/۸۳ bcd	۱/۶۶ bcd	۳/۱۸ de	۳۵/۳۱ de	۱۱۵/۶ abc	۲۱/۳ ef	۳۸/۹۵ a	۲۶/۳۸ a	۲۴/۸۵ a
Shinto Hongto	زردجلال	۱/۶۸ ab	۱/۸۶ a	۳/۸۳ abc	۲/۴۴ abc	۶/۰۰ b	۶۶/۷۰ b	۱۵۱/۲ a	۳۸/۳ def	۳۲/۶۵ b	۲۰/۶۱ bcd	۲۳/۱۸ ab
	آناناسی	۱/۲۵ b	۱/۶۰ a	۲/۶۰ bcd	۱/۰۶ d	۳/۱۰ de	۳۴/۴۵ de	۱۱۷/۸ abc	۴۱/۶ def	۲۹/۱۰ bc	۱۹/۵۷ cde	۱۹/۶۴ bcd
Ferro-RZ	زردجلال	۱/۵۱ ab	۱/۶۲ a	۲/۱۶ cd	۱/۳۳ cd	۳/۱۹ de	۳۵/۴۴ de	۱۳۹/۹ ab	۸۱/۶ cd	۲۵/۳۱ cd	۲۰/۸۴ bcd	۱۹/۲۲ bcde
	آناناسی	۱/۳۶ b	۱/۵۳ a	۳/۶۶ abcd	۲/۴۴ abc	۵/۰۶ bcd	۵۶/۱۹ bcd	۱۴۶/۰۹ ab	۱۸۳/۳ b	۳۱/۹۵ b	۲۲/۲۴ bc	۲۱/۱۰ abc
غیرپیوندی زردجلال		۱/۵۷ ab	۱/۷۰ a	۲/۰۳ d	۱/۳۲ cd	۲/۶۶ e	۲۹/۵۴ e	۱۲۳/۵ abc	۱۵/۰ f	-	-	-
غیرپیوندی خاتونی		۱/۷۴ ab	۱/۹۹ a	۲/۲۸ cd	۱/۷۵ bcd	۴/۲۳ bcde	۴۶/۹۹ bcde	۱۲۱/۸ abc	۱۲/۳ f	-	-	-
غیرپیوندی آناناسی		۱/۷۱ ab	۱/۷۳ a	۳/۱۶ abcd	۲/۶۶ ab	۵/۲۰ bc	۵۷/۸۰ bc	۱۰۷/۷ bc	۱۸/۰ f	-	-	-

اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون، تفاوت معناداری براساس آزمون دانکن در سطح پنج‌درصد ندارند.

در مورد عملکرد تک‌بوته و عملکرد در هکتار، تودهٔ زردجلال پیوندشده روی پایهٔ Shintozwa با ۸/۴۴ کیلوگرم یا ۹۳/۸۲ تن در هکتار از عملکرد بالاتری برخوردار بود. در تودهٔ زردجلال غیرپیوندی عملکرد کمتری مشاهده شد (جدول۳). درواقع پایهٔ Shintozwa مناسب‌ترین پایه برای حصول بالاترین عملکرد در تودهٔ زردجلال است. استفاده از پایه و پیوندک، تفاوت‌های معناداری در سطح برگ در گیاهان پیوندی و غیرپیوندی خربزه را ایجاد نکرد (جدول۲). البته تودهٔ خاتونی روی پایهٔ Zuktozwa با ۹۷/۴ سانتی‌متر مربع سطح برگ کمتری در مقایسه با سایر پایه‌ها و پیوندک‌ها نشان داد (جدول۳). نتایج به‌دست‌آمده بیانگر آن است که خربزهٔ تودهٔ آناناسی پیوندشده روی پایهٔ Ace، خربزهٔ توده خاتونی پیوندشده روی پایهٔ Shintozwa از شیرهٔ خام بالاتری نسبت به سایر توده‌ها و پایه‌ها برخوردار بودند. تودهٔ خاتونی روی پایهٔ Zuktozwa به همراه توده‌های غیرپیوندی زردجلال، آناناسی و خاتونی شیرهٔ خام کمتری نشان دادند (جدول۳). استفاده از پایه و پیوندک‌های مختلف، تفاوت معناداری در قطر پایه و

Archive of SID

www.SID.ir

پیوندک گیاهان پیوندی خربزه ایجاد کرد (جدول۲). مطابق با نتایج به‌دست‌آمده، تودهٔ آناناسی روی پایهٔ Zuktozwa بیشترین قطر محل پیوند، قطر پایه و قطر پیوندک را داشت. این درحالی است که خربزهٔ تودهٔ خاتونی روی پایهٔ Zuktozwa کمترین قطر محل پیوند، قطر پایه و قطر پیوندک را در مقایسه با سایر پایه‌ها و پیوندک‌ها نشان داد (جدول۳). به نظر می‌رسد پایه و پیوندک روی هم اثرات متقابل دارند و سبب تغییر قطر هم پایه و هم پیوندک می‌شوند.

صفات کیفی

تجزیهٔ واریانس اثر پایه و نوع پیوندک روی صفات کیفی مرتبط با گیاهان پیوندی و غیرپیوندی طالبی در جدول ۴ نشان داده شده است. مطابق با نتایج به‌دست‌آمده مواد جامد محلول، طول میوه، قطر میوه، قطر گوشت، قطر حفرهٔ بذری، درصد مادهٔ خشک میوه در سطح یک‌درصد ($P<۰/۰۱$) و درصد مادهٔ خشک اندام هوایی در سطح پنج‌درصد ($P<۰/۰۵$) اختلاف معناداری نشان دادند. این درحالی است که سفتی پوست و درصد مادهٔ خشک ریشه تحت‌تأثیر پایه و پیوندک قرار نگرفته و از نظر آماری اختلاف معناداری نشان ندادند (جدول۴).

استفاده از پایه و پیوندک، تفاوت معناداری در سفتی میوه در گیاهان پیوندی و غیرپیوندی خربزه را ایجاد نکرد (جدول۴). در مورد مواد جامد محلول میوه، تودهٔ آناناسی پیوندشده روی پایهٔ Zuktozwa با ۱۱ واحد بریکس، شیرین‌ترین میوه‌ها را تولید کرد. بعد از آن تودهٔ خاتونی پیوندشده روی پایهٔ Zuktozwa و تودهٔ آناناسی روی پایهٔ Shintozwa با ۱۰/۶۶ واحد، بریکس بالاتری به خود اختصاص دادند. در این بین تودهٔ زردجلال روی پایه‌های Ace، ShintoHongto، Shintozwa، Zuktozwa و Ferro-RZ به همراه تودهٔ غیرپیوندی زردجلال کمترین مواد جامد محلول را داشتند (جدول۵).

جدول ۴. تجزیهٔ واریانس صفات کیفی میوهٔ گیاهان پیوندی و غیرپیوندی خربزه

منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات							
		سفتی میوه	مواد جامد محلول	طول میوه	قطر میوه	قطر گوشت	قطر حفرهٔ بذری	درصد وزن خشک میوه	درصد وزن خشک اندام هوایی	درصد وزن خشک ریشه
بلوک	۲	۶/۴۶ ns	۰/۳۷ ns	۰/۰۷ ns	۵/۵۵ *	۰/۲۲ ns	۲/۴۴ *	۴/۰۲ ns	۱/۲۱ ns	۵۴/۳۵ *
تیمار	۱۵	۷/۷۲ ns	۶/۴۶ **	۸۳/۸۹ **	۷/۷۶ **	۰/۸۵ **	۳/۳۵ **	۱۳/۷۳ **	۴/۰۹ *	۲۱/۶۴ ns
خطا	۳۰	۷/۴۳	۱/۴۲	۲۳/۴۱	۱/۳۱	۰/۱۲	۰/۷۷	۱/۸۸	۱/۹۲	۱۴/۸۴
کل	۴۷									
ضریب تغییرات٪		۱۹/۲۷	۱۳/۷۳	۲۰/۱۷	۸/۰۴	۱۷/۸۳	۱۱/۸	۱۸/۵۲	۱۲/۱۰	۲۸/۹۵

*,** و ns به‌ترتیب معناداری در سطح احتمال پنج‌درصد، یک‌درصد و عدم معناداری.

مطابق با نتایج مقایسهٔ میانگین، خربزه تودهٔ خاتونی پیوندشده روی پایهٔ Shintozwa با ۳۴/۶۶ سانتی‌متر از طول میوهٔ بالاتری در مقایسه با سایر پایه‌ها و پیوندک‌ها برخوردار بود. تودهٔ آناناسی روی پایه‌های Zuktozwa و ShintoHongto با ۱۶ سانتی‌متر طول میوهٔ کمتری در مقایسه با سایر پایه‌ها و پیوندک‌ها نشان داد (جدول۵). از طرف دیگر خربزهٔ تودهٔ زردجلال پیوندشده روی پایهٔ Ace با ۱۷/۱۰ میلی‌متر از قطر میوهٔ بالاتری برخوردار بود. همچنین تودهٔ خاتونی و آناناسی روی پایهٔ Zuktozwa قطر میوهٔ کمتری نشان دادند (جدول۵). از سوی دیگر خربزهٔ تودهٔ زردجلال پیوندشده روی پایهٔ ShintoHongto با ۵ سانتی‌متر قطر گوشت بالاتری داشت. تودهٔ آناناسی روی پایهٔ Zuktozwa با ۳ سانتی‌متر قطر گوشت کمتری در مقایسه با سایر پایه‌ها و پیوندک‌ها نشان داد (جدول۵). تودهٔ آناناسی روی پایهٔ Zuktozwa از طول میوه، قطر میوه و قطر گوشت کمتری در مقایسه با سایر تیمارها برخوردار بود. قطر حفرهٔ بذری در میوه های تودهٔ زردجلال پیوندشده روی پایهٔ Zuktozwa با ۹/۵ میلی‌متر بیشتر از سایر پایه‌ها بود و قطر حفرهٔ بذری کمتری به تودهٔ خاتونی پیوندشده روی پایهٔ Zuktozwa (۵/۶۶ میلی‌متر) اختصاص داشت (جدول۵). تودهٔ آناناسی پیوندشده روی پایهٔ Zuktozwa با ۱۱/۸۶درصد، مادهٔ خشک میوهٔ بالاتری در مقایسه با سایر

Archive of SID

www.SID.ir

پایه‌ها و پیوندک‌ها داشت. در این بین تودهٔ خاتونی غیرپیوندی درصد مادهٔ خشک کمتری (۳/۹۳درصد) را تشکیل داد (جدول۵). در مورد درصد مادهٔ خشک اندام هوایی، تودهٔ زردجلال و آناناسی پیوندشده روی پایهٔ Zuktozwa با ۱۲/۸۹ و ۱۲/۷۲ درصد، بیشترین درصد مادهٔ خشک اندام هوایی را تولید کرد. در این بین تودهٔ زردجلال روی پایه‌های Shintozwa با ۹/۳۸ کمترین درصد مادهٔ خشک اندام هوایی را داشت (جدول۵). در مورد درصد مادهٔ خشک ریشه تفاوت معناداری بین خربزه‌های پیوندشده روی پایه‌های کدو مشاهده نشد. بااین‌حال تودهٔ خاتونی پیوندشده روی پایهٔ Ace با ۱۹درصد، مادهٔ خشک بالاتری را به خود اختصاص داد. در این بین تودهٔ آناناسی روی پایهٔ Ace درصد مادهٔ خشک کمتری (۸/۳۵درصد) را تشکیل داد (جدول۵).

جدول ۵. مقایسهٔ میانگین صفات کیفی اندازه‌گیری‌شده میوهٔ گیاهان پیوندی و غیرپیوندی خربزه

پایه	پیوندک	سفتی میوه (کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع)	مواد جامد محلول (بریکس)	طول میوه (سانتی‌متر)	قطر میوه (میلی‌متر)	قطر گوشت (سانتی‌متر)	قطر حفرهٔ بذری (میلی‌متر)	درصد وزن خشک میوه	درصد وزن خشک اندام هوایی	درصد وزن خشک ریشه
Ace	زردجلال	۱۶/۶۳ a	۷/۱۶ d	۲۷/۱۰ abc	۱۷/۱۰ a	۴/۰۶ bc	۸/۵۶ abc	۸/۰۶ bcd	۱۱/۹۸ abcd	۱۷/۱۶ ab
	خاتونی	۱۴/۲۶ a	۸/۳۳ cd	۲۸/۱۶ abc	۱۲/۵۰ de	۳/۰۶ ef	۶/۶۶ def	۷/۳۳ bcde	۹/۷۴ bcd	۱۹/۰۰ a
	آناناسی	۱۳/۴۰ a	۱۰/۰۰ abc	۱۸/۸۳ cd	۱۳/۵۰ cde	۳/۵۰ cdef	۷/۱۶ cdef	۹/۲۰ bc	۱۲/۱۵ abc	۸/۳۵ c
Shintozwa	زردجلال	۱۵/۰۰ a	۷/۶۶ d	۲۷/۳۳ abc	۱۵/۵۰ abc	۴/۵۰ ab	۶/۶۶ def	۶/۲۶ def	۹/۳۸ d	۱۰/۰۸ bc
	خاتونی	۱۵/۶۳ a	۷/۳۳ d	۳۴/۶۶ a	۱۴/۳۳ bcd	۳/۳۳ def	۸/۰۰ abcd	۶/۳۶ def	۱۲/۳۳ ab	۱۲/۲۰ abc
	آناناسی	۱۱/۳۳ a	۱۰/۶۶ ab	۲۰/۶۶ bcd	۱۴/۵۰ bcd	۳/۸۳ cd	۷/۰۰ cdef	۹/۳۰ bc	۱۲/۰۴ abcd	۱۴/۹۴ abc
Zuktozwa	زردجلال	۱۶/۳۳ a	۷/۵۰ d	۲۷/۳۳ abc	۱۶/۳۳ ab	۳/۴۳ cdef	۹/۵۰ a	۵/۳۰ ef	۱۲/۸۹ a	۱۵/۰۷ abc
	خاتونی	۱۵/۳۶ a	۱۰/۶۶ ab	۳۰/۰۰ ab	۱۱/۶۶ e	۳/۴۳ cdef	۵/۶۶ e	۷/۷۳ bcde	۱۲/۳۹ ab	۱۵/۴۵ abc
	آناناسی	۱۱/۹۳ a	۱۱/۰۰ a	۱۶/۶۶ d	۱۱/۶۶ e	۳/۰۰ e	۶/۶۶ def	۱۱/۸۶ a	۱۲/۷۲ a	۱۴/۰۰ abc
Shinto Hongto	زردجلال	۱۴/۰۶ a	۸/۳۳ cd	۲۴/۰۰ bcd	۱۵/۵۰ abc	۵/۰۰ a	۶/۱۶ ef	۷/۲۳ bcde	۹/۴۷ cd	۱۳/۶۲ abc
	آناناسی	۱۳/۵۳ a	۱۰/۰۰ abc	۱۶/۰۰ d	۱۴/۵۶ bcd	۳/۵۳ cdef	۸/۱۶ abcd	۹/۲۳ bc	۱۲/۳۰ ab	۱۲/۷۵ abc
Ferro-RZ	زردجلال	۱۴/۷۶ a	۷/۱۶ d	۲۱/۰۰ bcd	۱۵/۱۶ abc	۳/۱۶ def	۸/۲۳ abcd	۶/۸۶ cde	۱۰/۷۹ abcd	۱۲/۹۳ abc
	آناناسی	۱۱/۳۰ a	۱۰/۰۰ abc	۱۸/۹۰ cd	۱۳/۹۶ cd	۳/۷۳ cde	۷/۵۶ bcde	۹/۸۰ ab	۱۱/۰۳ abcd	۱۰/۳۰ bc
غیرپیوندی زردجلال		۱۳/۹۳ a	۶/۶۰ d	۲۰/۱۶ cd	۱۲/۵۰ de	۳/۴۰ cdef	۷/۳۳ bcdef	۴/۱۶ e	۱۰/۸۵ abcd	۱۳/۱۶ abc
غیرپیوندی خاتونی		۱۵/۰۶ a	۸/۰۰ cd	۲۷/۶۶ abc	۱۵/۵۰ abc	۳/۳۳ def	۹/۰۰ ab	۳/۹۳ f	۱۰/۹۵ abcd	۱۲/۴۴ abc
غیرپیوندی آناناسی		۱۳/۸۳ a	۸/۶۶ bcd	۲۵/۳۳ bcd	۱۳/۵۰ cde	۳/۲۳ def	۶/۷۳ def	۵/۷۶ def	۱۲/۴۲ ab	۱۱/۴۲ abc

اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون، تفاوت معناداری براساس آزمون دانکن در سطح پنج‌درصد ندارند.

بحث

استفاده از تکنیک پیوند در جالیزی‌ها، افزایش عملکرد را نسبت به گیاهان غیرپیوندی سبب می‌شود. همچنان که در پژوهش حاضر نیز این امر محقق شد. در مطابقت با نتایج آزمایش حاضر، گزارش‌ها نشان می‌دهند گیاهان پیوندی خربزه‌های شرقی در مقایسه با گیاهان غیرپیوندی، ۲۵ تا ۵۵ درصد عملکرد میوه را افزایش می‌دهند. بقای خوب رشد گیاه تا پایان فصل رشد همراه با تحمل بیماری‌ها در گیاهان پیوندی، علت اصلی این افزایش عملکرد ذکر شده است (Lee *et al.*, 2010). Salehi *et al.* (2010) یک افزایش عملکرد ۲/۵ برابری را در گیاهان پیوندی خربزهٔ خاتونی گزارش کردند که دلیل آن را اندازهٔ بزرگ میوه و افزایش تعداد میوه در گیاهان پیوندی ذکر کردند. در پژوهشی گزارش شده است که عملکرد و وزن میوهٔ هندوانه پیوندی روی پایهٔ Shintozwa بالاتر از پایه‌های دیگر بود (Sakata *et al.*, 2007). نتایج مشابهی با پیوند گوجه‌فرنگی روی پایه‌های Kagemusia و Helper با افزایش عملکردی افزون بر ۵۴ و ۵۱ درصد، گزارش شده است (Chung & Lee, 2007). همچنین تعداد میوه‌های بدشکل در گیاهان پیوندی به‌طور معناداری کمتر از گیاهان غیرپیوندی بود. پژوهشگران مختلف گزارش‌های مشابهی روی هندوانه، خیار، خربزه، فلفل و بادمجان منتشر کرده‌اند (Lee & Oda, 2003). نتایج نشان داد که اثر پایه روی تعداد میوهٔ معنادار است که این نتایج منطبق با نتایج Xu *et al.* (2005a) و Qi *et al.* (2006) مبنی بر اینکه پیوند از

Archive of SID

www.SID.ir

طریق ایجاد مقاومت به بیماری‌های خاکزاد در گیاهان پیوندی، سیستم قوی ریشه و افزایش فتوسنتز منجر به افزایش در عملکرد می‌شود و نتایج Seong *et al.* (2003)، مبنی بر اینکه گیاهان خیار پیوندشده روی پایه‌های کدو نسبت به گیاهان غیرپیوندی حدود ۲۷درصد افزایش عملکرد داشتند و نتایج Salam *et al.* (2002) و Miguel *et al.* (2004) هماهنگ است. در مطالعهٔ حاضر بیشترین تعداد میوهٔ بازارپسند تک‌بوته به گیاهان تودهٔ زردجلال پیوندشده روی پایهٔ Shintozwa اختصاص داشت. به‌عبارت دیگر تودهٔ زردجلال پیوندشده روی پایهٔ Shintozwa بیش از دو برابر افزایش تعداد میوه نسبت به گیاهان غیرپیوندی تودهٔ زردجلال به ثبت رساندند. در این زمینه گزارش شده است که خربزهٔ پیوند زده‌شده روی ساقهٔ هیبرید Cucurbita به‌خصوص در RS ۸۴۱، وزن میوه ۲۴درصد بیشتر از گیاهان غیرپیوندی است (Crin *et al.*, 2007). بیشتر پژوهش‌ها نشان می‌دهند که تغییرات ناشی از پیوند توسط پایه از طریق جذب، سنتز و انتقال آب، مواد معدنی و هورمون‌های گیاهی کنترل می‌شوند (Lee, 1994). سیتوکینین‌ها، گروهی از هورمون‌های گیاهی‌اند که در ریشه‌ها سنتز می‌شوند و به‌طور قابل توجهی رشد گیاه را در کدوییان تحت‌تأثیر قرار می‌دهند. گیاهان دارای سیستم ریشه‌ای قوی، سیتوکینین بیشتری را وارد شیرهٔ خام آوند چوبی می‌کنند و به افزایش عملکرد منجر می‌شوند (Kato & Lou, 1989). جذب و انتقال دیگر ریزمغذی‌ها همچون آهن و بر نیز تحت‌تأثیر پایه قرار می‌گیرند (Rivero *et al.*, 2004). غلظت عناصر نیتروژن، فسفر، کلسیم و منیزیم در شیرهٔ خام آوند چوبی گیاهان پیوندی بیشتر از گیاهان غیرپیوندی است. ورود یون‌ها سبب افزایش کارایی تغییر انرژی نور، هدایت CO_2، فعالیت واکنش تاریکی و مقدار فتوسنتز در پیوندک می‌شود (Qi *et al.*, 2006).

شکل میوه‌ها و رنگ پوست، ضخامت پوست و غلظت مواد جامد محلول به‌وسیلهٔ پایهٔ مادری تحت‌تأثیر قرار می‌گیرند. در خیار، به‌ویژه خیارهای صادراتی، رنگ میوه از عوامل مهم کیفیت هستند. حتی اگر این ویژگی‌ها به‌منزلهٔ خصوصیات ارثی خاص رقم در نظر گرفته شوند، آن‌ها تا حد زیادی تحت‌تأثیر پایه قرار می‌گیرند (Proietti *et al.*, 2008). همچنین گزارش شده است که pH، قند، اسید و آب می‌تواند از طریق پیوندخوردن و نوع پایه استفاده‌شده تحت‌تأثیر قرار گیرد (Davis *et al.*, 2008). به‌نظر می‌رسد تغییرات در کیفیت میوهٔ گیاهان پیوندی به‌ویژه ترکیبات عطر و طعم تنها با پایه مرتبط نباشد. بااین‌حال این امر به گزارش‌های ضد و نقیض در گزارش‌ها منجر شده است. در پژوهش حاضر بافت میوهٔ خربزه تودهٔ زردجلال پیوندشده روی پایهٔ Zuktozwa در مقایسه با گیاهان پیوندنشده، سفت‌تر بود. گزارش شده است که ضخامت پوست هندوانه تا حد زیادی از طریق پیوندزدن تأثیر می‌پذیرد که در گیاهان پیوندی به‌طور معناداری بیشتر از گیاهان غیرپیوندی بود. افزایش ضخامت پوست گیاهان پیوندی انبارداری آن را تضمین می‌کند و برای پس از برداشت و جلوگیری از آسیب در طول مدیریت بهتر است (Proietti *et al.*, 2008). در مورد مواد جامد محلول برخلاف بیشتر گزارش‌ها، میوهٔ گیاهان پیوندی شیرین‌تر از میوه‌های غیرپیوندی بود. در این بین میوهٔ تودهٔ آناناسی پیوندشده روی پایهٔ Zuktozwa با ۱۱ واحد بریکس، شیرین‌ترین میوه‌ها را تولید کرد. بنا به نظر پژوهشگران، تغییرات در کیفیت میوهٔ کدوییان پیوندی با توجه به گزارش‌های متناقض در منابع علمی به هر دو عامل پایه و پیوندک مربوط می‌شود (Xu *et al.*, 2005b). براساس گزارش‌ها، پیوند منجر به کاهش یک واحد بریکس در محتوای قند هندوانه و خربزه می‌شود (Xu *et al.*, Qi *et al.*, 2006; 2005b). بااین‌حال در شرایط مطلوب رشد، خربزه‌ها و خیارهای پیوندی اسپانیایی بازارپسندی خوبی دارند و کاهشی در کیفیت میوه مشاهده نمی‌شود (Hoyos, 2001; Miguel, 1997). در گزارشی کاهش یک واحدی بریکس در محتوای مواد جامد محلول میوه‌های پیوندی خربزهٔ خاتونی نسبت به میوه‌های غیرپیوندی نیز اعلام شده است (Salehi *et al.*, 2010). همچنین نشان داده شده است که پایهٔ Shintozwa تأثیری روی غلظت مواد جامد محلول میوه ندارد (Miguel *et al.*, 2004).

نتیجه‌گیری کلی

براساس نتایج پژوهش حاضر، واکنش خربزه‌های زردجلال، خاتونی و آناناسی به پیوند روی پایهٔ کدو مثبت ارزیابی شده و استفاده از آن توسط کشاورزان در

Archive of SID

www.SID.ir

شرایط مزرعه‌ای پیشنهاد می‌شود. درک کامل اثرات پیوند خربزه رو کدو بر کمّیت و کیفیت محصول، نیازمند مطالعهٔ عمیق و مستمر است. بر این اساس بسیاری از گزارش‌های ضد و نقیضی روی تغییرات در کیفیت میوه به‌واسطهٔ پیوندزدن وجود دارد. پژوهش‌های زیادی به‌خصوص برای خربزه، خیار و هندوانه و طالبی صورت پذیرفته، اما فرایندهای بیوشیمیایی و مولکولی دخیل همچنان نسبتاً ناشناخته است. علاوه بر این، مطالعات بسیاری روی اثر پیوند در شکل ظاهری، بافت و طعم ترکیباتی مانند قندها و اسیدهای گیاهی محصولات انجام شده است، بااین‌حال دانش ما روی پیوند کدوییان کم است و نیازمند مطالعه و بررسی بیشتر است.

REFERENCES

1. Ahn, S. J., Im, Y.J., Chung, G. C., Cho, B. H. & Suh, S. R. (1999). Physiological response of grafted-cucumber leaves and rootstock roots by low root temperature. *Scientia Horticulturae*, 81, 397-408.
2. Chung, H. D. & Lee, J. M. (2007). Rootstocks for grafting. In: *Horticulture in Korea*. *Korean Society for Horticultural Science*, pp. 162-167.
3. Crin, P., LoBianco, C., Rouphael, Y., Colla, G., Saccardo, F. & Paratore, A. (2007). Evaluation of rootstock resistance to fusarium wilt and gummy stem blight and effect on yield and quality of a grafted 'Inodorus' melon. *HortScience*, 42, 521-525.
4. Davis, A. R., Perkins-Veazie, P., Sakata, Y., Lopez-Galarza, S., Maroto, J. V., Lee, S. G., Huh, Y. C., Sun, Z., Miguel, A., King, S. R., Cohen, R. & Lee, J. M. (2008). Cucurbit grafting. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 27, 50-74.
5. Edelstein, M., Burger, Y., Horev, C., Porat, A., Meir, A. & Cohen, R. (2004). Assessing the effect of genetic and anatomic variation of *Cucurbita* rootstocks on vigour, survival and yield of grafted melons. *Journal of Horticultural Sciences & Biotechnology*, 79, 370-374.
6. FAOSTAT. (2010). 23 June 2010. <http://faostat. fao.org/site/340/default.aspx>.
7. Hoyos, P. (2001). Influence of different rootstocks on the yield and quality of greenhouses grown cucumbers. *Acta Horticulturae*, 559, 139-143.
8. Kashi, A., Salehi, R. & Javanpour, R. (2008). Grafting technology in vegetable crop production (1st Ed.). *Agriculture Education Pub*, 212 p. (in Farsi)
9. Kato, T. & Lou, H. (1989). Effect of rootstock on the yield, mineral nutrition and hormone level in xylem sap in eggplant. *Journal of Japanese Society of Horticultural Sciences*, 58, 345-352.
10. Koutsika-Sotiriou, M. & Traka-Mavrona, E. (2002). The cultivation of grafted melons in Greece, current status and prospects. *Acta Horticulturae*, 579, 325-330.
11. Lee, J. M. & Oda, M. (2003). Grafting of herbaceous vegetable and ornamental crops. *Horticultural Reviews*, 28, 127-134.
12. Lee, J. M. (1994). Cultivation of grafted vegetables I. Current status, grafting methods and benefits. *HortScience*, 29, 235-239.
13. Lee, J. M., Kubota, C., Tsao, S. J., Bie, Z., Hoyos Echevarria, P., Morra, L. & Oda, M. (2010). Current status of vegetable grafting: diffusion, grafting techniques, automation. *Scientia Horticulturae*, 127, 93-105.
14. Miguel, A. (1997). Injerto de hortalizas. Serie Divulgación Técnica. Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación, Generalitat Valenciana, *Valencia*, 50-52.
15. Miguel, A., Maroto, J. V., Bautista, S. A., Baixauli, C., Cebolla, V., Pascual, B., Lopez- Galarza, S. & Guardiola, J. L. (2004). The grafting of triploid watermelon is an advantageous alternative to soil fumigation by methyl bromide for control of Fusarium wilt. *Scientia Horticulturae*, 103, 9-17.
16. Miguel, A., Maroto, J. V., San Bautista, A., Baixauli, C., Cebolla, V., Pascual, B., Lopez-Galarza, S. & Guardiola, J. L. (2004). The grafting of triploid watermelon is an advantageous alternative to soil fumigation. *Scientia Horticulturae*, 103, 9-17.
17. Proietti, S., Rouphael, Y., Colla, G., Cardarelli, M., De Agazio, M., Zacchini, M., Moscatello, S. & Battistelli, A. (2008). Fruit quality of mini-watermelon as affected by grafting and irrigation regimes. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88, 1107-1114.
18. Prohens, J. & Nuez, F. (2008). *Handbook of Plant Breeding: Vegtables I*. Springer Publishing. 426 pp.
19. Qi, H. Y., Li, T. L., Liu, Y. F. & Li, D. (2006). Effects of grafting on photosynthesis characteristics, yield, and sugar content in melon. *Journal of Shenyang Agriculture University*, 37, 155-158.
20. Rivero, R M., Ruiz, J. M. & Romero, L. (2003). Role of grafting in horticultural plants under stress conditions. *Food, Agriculture and Environment*, 1, 70-74.
21. Rivero, R. M., Ruiz, J. M. & Romero, L. (2004). Iron metabolism in tomato and watermelon plants: influence of grafting. *Journal of Plant Nutrition*, 27, 2221-2234.

Archive of SID

www.SID.ir

22. Sakata, Y., Takayoshi, O. & Mitsuhiro, S. (2007). The history and present state of the grafting of cucurbitaceous vegetables in Japan. *Acta Horticulturae*, 731, 159-170.
23. Salam, M. A., Masum, A. S. M. H., Chowdhury, S. S., Dhar, M., Saddeque, A. & Islam, M. R. (2002). Growth and yield of watermelon as influenced by grafting. *Online Journal of Biological Sciences*, 2, 298-299.
24. Salehi, R., Kashi, A., Lee, J. M., Babalar, M., Delshad, M., Lee, S. G. & Huh, Y. C. (2010). Leaf gas exchanges and mineral ion concentration in xylem sap of Iranian melon affected by rootstocks and training methods. *HortScience*, 45, 766-770.
25. Salehi, R., Kashi, A., Lee, S. G., Huh, Y. C., Lee, J. M., Babalar, M. & Delshad, M. (2009). Assessing the survival and growth performance of Iranian melon to grafting onto *Cucurbita* rootstocks. *Korean Journal of Horticultural Science and Technology*, 27(1), 1-6.
26. SAS Institute. (2004). *SAS/STAT user´s guide*. Version 9.1. SAS Institute, Cary, N.C.
27. Seong, K. C., Moon, J. M., Lee, S. G., Kang, Y. G., Kim, K. Y. & Seo, H. D. (2003). Growth, lateral shoot development, and fruit yield of white-spined cucumber (*Cucumis sativus* cv. Baekseong-3) as affected by grafting methods. *Korean Journal of Horticultural Science & Technology*, 44, 478-482.
28. Soltani, A. (2007). *Application SAS in statistical analysis*. Mashhad University Press. 182 p. (in Farsi)
29. Xu, C. Q., Li, T. L., Qi, H. Y. & Qi, M. F. (2006). Effects of grafting on development and sugar content of muskmelon fruit. *Journal of Shenyang Agriculture University*, 37, 378-381.
30. Xu, C. Q., Li, T. L., Qi, H. Y. & Wang, H. (2005). Effects of grafting on growth and development, yield, and quality of muskmelon. *China Vegetables*, 6, 12-14.
31. Xu, S. L., Chen, Q. Y., Li, S. H., Zhang, L. L., Gao, J. S. & Wang, H. L. (2005). Roles of sugar-metabolizing enzymes and GA3, ABA in sugars accumulation in grafted muskmelon fruit. *Journal of Fruit Science*, 22, 514-518.

Archive of SID

www.SID.ir